

Penentuan Bibit Kelapa Sawit Unggul Dengan Metode ARAS Dan TOPSIS

Sitti Nur Alam^{1*}, Rolly Yesputra², Arridha Zikra Syah³, Parini³, Andi Ernawati⁴

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Yapis Papua, Indonesia

²Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

³Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Royal, Kisaran, Indonesia

⁴Prodi Teknologi Informasi dan Komunikasi, Sekolah tinggi ilmu Kesehatan As Syifa - Kisaran

Email: ^{1*} azkadar@gmail.com, ² rollyyp1@gmail.com, ³ azsyra@gmail.com, ⁴ parini.royal@gmail.com, ⁵ aernawati296@gmail.com

Email Coressponding Author: azkadar@gmail.com

Abstrak– Era Industri 4.0 membuka peluang besar untuk meningkatkan produksi, efisiensi, dan kelestarian industri kelapa sawit. Permasalahan yang dihadapi petani ialah Petani seringkali terhambat oleh keterbatasan pengetahuan dan ketiadaan panduan dalam memilih bibit tanaman. karena bibit merupakan faktor penting dalam mendukung hasil yang memuaskan. penelitian ini dilakukan guna membantu para petani yang kesulitan dalam memilih bibit sawit yang dapat menjadi masalah bagi petani dikemudian hari. Penelitian ini menggunakan metode ARAS dan TOPSIS untuk mengevaluasi bibit berdasarkan kriteria-kriteria yang telah diidentifikasi dan dianalisis, untuk menilai 10 jenis bibit unggul berdasarkan 5 kriteria: potensi minyak, ketahanan hama, harga bibit, masa tanam produktif, dan biaya perawatan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu petani kelapa sawit dalam meningkatkan produktivitas dan keuntungan mereka, serta mendukung kelestarian industri kelapa sawit di era Industri 4.0. Metode ARAS dan TOPSIS terbukti efektif dalam membantu petani memilih bibit kelapa sawit unggul. dari hasil penelitian yang dilakukan dengan metode ARAS dan TOPSIS bibit VIM 1 direkomendasikan sebagai pilihan terbaik berdasarkan poin yang diperoleh.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; ARAS; TOPSIS; Pemilihan bibit unggul, Industri 4.0, Analisa bibit unggul;

Abstract– The Industrial Era 4.0 opens up great opportunities to increase production, efficiency and sustainability of the palm oil industry. The problem faced by farmers is that farmers are often hampered by limited knowledge and lack of guidance in choosing plant seeds. Because seeds are an important factor in supporting satisfactory results. This research was carried out to help farmers who have difficulty in choosing oil palm seeds which could become a problem for farmers in the future. day. This research uses the ARAS and TOPSIS methods to evaluate seeds based on criteria that have been identified and analyzed, to assess 10 types of superior seeds based on 5 criteria: oil potential, pest resistance, seed price, productive planting period, and maintenance costs. It is hoped that this research can help oil palm farmers increase their productivity and profits, as well as support the sustainability of the palm oil industry in the Industry 4.0 era. The ARAS and TOPSIS methods have proven to be effective in helping farmers choose superior oil palm seeds. From the results of research conducted using the ARAS and TOPSIS methods, VIM 1 seeds were recommended as the best choice based on the points obtained.

Keywords: Decision Support Systems; ARAS; TOPSIS; Selection of superior seeds, Industry 4.0, Analysis of superior seeds;

1. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 bukan sekadar perubahan, tetapi sebuah lompatan besar [1]. Bagi dunia pertanian, ini adalah kesempatan emas untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan. Dengan kerja sama dan komitmen bersama, kita dapat memastikan bahwa Revolusi Industri 4.0 atau teknologi informasi mengantarkan sektor pertanian menuju masa depan yang lebih cerah dan berlimpah [2]. begitu juga dengan industri pertanian terutama kelapa sawit yang mengalami peningkatan Indonesia menduduki posisi puncak sebagai negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia., sang primadona para petani belakangan ini di antara tumbuhan lain, bukan sekadar tanaman biasa. Ia menjelma menjadi bintang dalam dunia usaha bahan pertanian komersial, berperan penting dalam produksi minyak sawit yang mendunia [3]. maka dari itu penentuan bibit kelapa sawit menjadi faktor penting guna mencapai hasil yang maksimal. Memilih bibit kelapa sawit unggul bagaikan meletakkan batu pertama dalam membangun kebun sawit yang kokoh dan berlimpah. Bibit unggul ini bukan sekadar tanaman biasa, melainkan kunci utama dalam mewujudkan panen yang memuaskan [4]. Dalam upaya untuk memberikan solusi yang efektif, penelitian ini menggunakan dua metode utama dalam SPK untuk pemilihan bibit kelapa sawit, yakni rangkaian *Additive Ratio Assessment* (ARAS) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Kedua metode ini digunakan karena memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan berbagai kriteria dan memberikan hasil yang komprehensif serta dapat diandalkan. Pada penelitian sebelumnya dilakukan oleh Anita Santi, Herlinah, Nasrullah, Abdul Jalil, (2020), Dengan judul penelitian “Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit kelapa sawit unggul menggunakan metode TOPSIS pada Trinity Palmas Plantation”. penelitian ini dapat membantu pihak perusahaan dalam memilih bibit unggul [5]. dari hasil penelitian tersebut dihasilkan sebuah sistem penunjang keputusan untuk menentukan bibit unggul pada PT. TRINITY PALMAS PLANTATION dapat diselesaikan dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Harvesters Buah Kelapa Sawit Terbaik Pada PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Sei Merah Estate Menggunakan Metode ARAS”. penelitian ini dilakukan oleh Anita Putri Ramadhani Maha, M. Syaifuddin, Moch Iswan Perangin-angin (2021) [6]. dari hasil penelitian yang dilakukan dihasilkan sistem pendukung keputusan yang membantu pihak pengambil keputusan menentukan harvesters buah kelapa sawit terbaik berdasarkan hasil perankingan menggunakan metode Additive Ratio Assessment (ARAS).

Permasalahan yang dihadapi petani ialah Petani seringkali terhambat oleh keterbatasan pengetahuan dan ketiadaan panduan dalam memilih bibit tanaman. Hal ini berakibat pada kualitas bibit yang tidak optimal, sehingga tanaman yang dihasilkan kurang produktif di masa depan.. Penelitian ini dilakukan dapat memberikan rekomendasi para petani untuk menemukan bibit kelapa sawit unggul yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas panen. dikarenakan masih banyak para petani yang tidak mengetahui bagaimana menilai bibit yang unggul untuk menghasilkan produktivitas dimasa yang akan datang [7]. Penelitian ini menggunakan metode ARAS dan TOPSIS untuk mengevaluasi bibit berdasarkan kriteria-kriteria yang telah diidentifikasi dan dianalisis. seperti tingkat masa produktif, ketahanan hama penyakit, dan produktivitas, harga bibit, serta biaya perawatan. Data

terkait kriteria ini akan dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya, seperti penelitian ilmiah, data statistik, dan pengalaman praktisi [8]. Hasil evaluasi dari kedua metode kemudian akan dibandingkan untuk mendapatkan rekomendasi bibit kelapa sawit terbaik. Temuan ini selanjutnya akan digunakan oleh para petani sebagai bahan rujukan dalam menentukan benih unggul yang tepat untuk kondisi lahan dan tujuan mereka, sehingga tercapai kebun sawit yang kokoh, berlimpah, dan berkelanjutan. Penelitian ini menawarkan solusi inovatif untuk membantu petani kelapa sawit dalam memilih bibit unggul dan mencapai kebun sawit yang kokoh, berlimpah, dan berkelanjutan. Perpaduan sains, teknologi, dan data menjadi kunci utama dalam mewujudkan masa depan cerah bagi industri kelapa sawit Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian bagaikan peta yang menuntun peneliti dalam perjalanannya mencari pengetahuan [9]. Sebelum melangkah ke dunia penelitian, penting untuk memahami metodologi penelitian. Metodologi bagaikan peta yang menuntun peneliti dalam perjalanannya mencari pengetahuan. Peta ini berisi tahapan-tahapan yang harus dilalui untuk mendapatkan metodologi yang tepat, sehingga penelitian dapat dilakukan secara terukur dan analisis permasalahan menjadi lebih mudah [10]. Berikut ini adalah tahapan –tahapannya:

1. Survey literatur : Tahap pertama ini menyelami lautan literatur dan informasi yang relevan dengan topik penelitian
2. Identifikasi masalah : tahap ini mengidentifikasi masalah yang ingin dipecahkan atau pertanyaan yang ingin dijawab melalui penelitian.
3. Studi pustaka : mempelajari literatur-literatur berupa buku dan karya ilmiah yang berhubungan dengan dengan metode ARAS dan TOPSIS
4. Hipotesis : Peneliti memiliki hipotesis awal:
5. Kelapa sawit yang dievaluasi dengan metode ARAS dan TOPSIS berdasarkan kriteria tingkat masa produktif, ketahanan hama penyakit, produktivitas, harga bibit, dan biaya perawatan akan menghasilkan rekomendasi yang berbeda.
6. Rekomendasi bibit kelapa sawit unggul dari SPK akan lebih unggul dibandingkan dengan pemilihan bibit secara konvensional oleh petani.
7. Penerapan SPK dengan metode ARAS dan TOPSIS dapat meningkatkan adopsi teknologi oleh para petani dalam memilih bibit kelapa sawit.
8. Penerapan metode metode *Additive Ratio Assessment (ARAS)* dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

Penarikan kesimpulan dari hasil perhitungan yang dilakukan dengan metode ARAS dan TOPSIS.

2.2 Sistem pendukung keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan adalah alat ampuh untuk membantu penunjang keputusan yang lebih baik. Dengan memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan, kita dapat membuat keputusan yang lebih objektif, efisien, dan konsisten, sehingga mencapai hasil yang optimal [11]. Sistem pendukung keputusan diibaratkan sebagai asisten cerdas yang dapat membantumu dalam mengambil keputusan. Sistem ini dirancang khusus untuk menganalisis informasi, memberikan saran, dan membantu memilih solusi terbaik dari berbagai alternatif yang tersedia [12].

2.3 Metode ARAS

ARAS merupakan metode untuk memberikan peringkat pada beberapa alternatif berdasarkan beberapa kriteria. Untuk mengevaluasi alternatif dengan menghitung rasio antara keuntungan dengan biaya, kemudian menentukan peringkat alternatif berdasarkan rasio ini [13]. Metode ARAS menggunakan nilai utilitas (K_i) tertinggi untuk menentukan alternatif terbaik pada pemilihan benih [14].

tahapan proses perangkaian menggunakan metode ARAS.:

1. pembentukan matriks keputusan

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0N} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{11} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{jn} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana:

m = Menunjukkan banyaknya pilihan atau solusi yang tersedia dalam suatu pengambilan keputusan.

n = Menunjukkan faktor yang digunakan untuk menilai alternatif.

X_{ij} = merupakan skor atau nilai yang diberikan pada alternatif i berdasarkan kriteria j .

X_{0j} = Merupakan nilai terbaik atau ideal yang ingin dicapai untuk setiap kriteria. menentukan nilai optimal kriteria j (X_{0j})

$X_{0j} = \frac{\max}{1} .X_{ij}$ untuk Benefit

$X_{0j} = \frac{\min}{1} .X_{ij}$ untuk Cost

2. tahap selanjutnya penormalisasian matriks keputusan pada setiap kriteria kalau kriteria bernilai benefit:

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad X_{ij} \text{ adalah nilai normasilasi}$$

Jikalau kriteria bernilai cost terbagi menjadi dua tahap:

Tahap 1:

$$X_{ij} = \frac{1}{x_{ij}}$$

Tahap 2:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}}$$

3. berikutnya menetapkan bobot matriks yang telah dinormalisasi :

$$D = [d_{ij}] \text{ mXn} = r_{ij} \cdot w_j$$

Dimana: W_j = Bobot

4. berikutnya menetapkan fungsi optimalisasi (S_i)

$$S_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m : j = 1, 2, \dots, n)$$

Nilai Maksimal (S_i Tinggi): Menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki kualitas terbaik dan paling memenuhi kriteria pengambilan keputusan. Nilai Minimal (S_i Rendah): Menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki kualitas terburuk dan paling tidak memenuhi kriteria pengambilan keputusan.

5. Tahap berikutnya menentukan tingkatan peringkat tertinggi dari alternatif

$$K_i = \frac{S_i}{S_0}$$

Dimana nilai S_i dan S_0 merupakan nilai kriteria optimalitas, di peroleh dari persamaan yang sudah jelas. Alternatif dengan nilai K yang paling tinggi akan menghasilkan peringkat yang paling tinggi dan berurutan secara berkesinambungan, sehingga menghasilkan perankingan yang akurat.

2.4 Metode TOPSIS

TOPSIS merupakan rangkaian cerdas untuk menentukan alternatif terbaik dalam pengambilan keputusan multikriteria. Metode ini mengantarkan kita pada alternatif yang optimal dengan mempertimbangkan kriteria yang ada [15]. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi alternatif dengan membandingkan jarak dari solusi ideal positif dan solusi negatif ideal [16].

Tahapan melakukan perankingan dengan metode TOPSIS ::

- Menentukan kriteria dan sifat ,Memberikan nilai kriteria yang menjadi pedoman pengambilan keputusan.
- Menetqpkan rating kecocokan alternatif pada kriteria sesuai dengan penilaian berdasarkan performa benih .
- Membuat matriks keputusan ternormalisasi.

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$$

Dimanan nilai i = nilai m menampilkan jumlah alternatif yang dievaluasi, dan nilai X_{ij} menampilkan rating kecocokan alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j .

4. Nilai matriks yang telah ternormalisasi (R) dikalikan dengan nilai bobot (W) menghasilkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot (Y):

$$Y_{ij} = W_i \cdot R_i$$

5. Matriks solusi ideal positif (A^+) dan Negatif (A^-)

a. Solusi Ideal Positif A^+

Untuk menghitung persamaan yang dipakai untuk menentukan solusi ideal positif adalah:

$$A = (Y^{+1}, Y^{+2}, Y^{+3}, \dots, Y^{+n})$$

b. Solusi Ideal Negatif A^-

Untuk menghitung persamaan yang dipakai untuk menentukan solusi ideal negatif ialah:

$$A = (Y^{-1}, Y^{-2}, Y^{-3}, \dots, Y^{-n})$$

6. menentukan jarak nilai setiap alternatif menggunakan matriks solusi ideal positif dan negatif :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}$$

Menentukan Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}$$

7. Selanjutnya menentukan nilai preferensi dari setiap alternatif yang telah dihitung
Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Nilai V_i yang lebih paling besar menunjukkan bahwa alternatif A_i tersebut yang akan dipilih.

2.5 Bibit unggul

Benih atau bibit unggul merupakan benih tanaman yang telah melalui proses seleksi dan pengujian yang ketat untuk memastikan kualitas dan sifat unggulnya. Benih unggul memiliki keistimewahan seperti hasil panen yang tinggi, ketahanan terhadap hama dan penyakit, serta memiliki kemampuan beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang menantang. Penggunaan benih unggul dapat meningkatkan produktivitas tanamandan menghasilkan kualitas yang lebih baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan metode ARAS

a. Penetapan Alternatif

Dalam penelitian ini, digunakan 10 alternatif bibit unggul yang akan di nilai dan analisis. Pemilihan sepuluh alternatif ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang luas dan representatif mengenai bibit kelapa sawit mana yang terbaik. Data alternatif tersebut dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 data alternatif

KODE	VARIETAS
A1	Dura Deli
A2	Tenera lae
A3	PB 26
A4	DTP 1
A5	VIM 1
A6	MK 621
A7	KW 1
A8	ANDAN 9
A9	Dami Mas
A10	Madu

b. Penetapan Kriteria

Dalam penelitian ini, terdapat lima kriteria data yang menjadi fokus utama evaluasi. Data kriteria mencakup potensi minyak, ketahanan hama, harga bibit, umur tanam produktif dan biaya perawatan sehingga menjadi ketepatan dalam pemilihan bibit terbaik. Data kriteria tersebut dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Data kriteria

Kode	Nama	Atribut	Bobot
C1	Potensi minyak yang dihasilkan	Benefit	0,3
C2	Ketahanan Hama	Benefit	0,2
C3	Harga Bibit	Cost	0,15
C4	Umur Tanam produktif	Benefit	0,2
C5	Biaya perawatan	Cost	0,2

Dari data yang sudah dimulai, selanjutnya menentukan rating kecocokan seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3 tabel kriteria

Nama	bobot
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Buruk	2
Sangat Buruk	1

Selanjutnya menentukan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria. berikut rating kecocokannya:

Tabel 4 rating kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	baik	cukup baik	cukup baik	baik	baik
A2	sangat baik	kurang	baik	sangat baik	cukup baik
A3	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
A4	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	baik
A5	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	cukup baik
A6	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
A7	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	baik
A8	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
A9	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	sangat baik
A10	sangat baik	baik	sangat baik	sangat baik	baik

Tabel 5 rating kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	3	3	4	4
A2	5	2	4	5	3
A3	5	5	5	5	5
A4	5	4	5	5	4
A5	5	4	5	5	3
A6	5	4	5	5	5
A7	5	4	5	5	4
A8	5	4	5	5	5
A9	5	4	5	5	5
A10	5	4	5	5	4

C. Perhitungan Metode ARAS

Tabel 6. Merumuskan matriks keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A0	5	5	3	5	3
A1	4	3	3	4	4
A2	5	2	4	5	3
A3	5	5	5	5	5
A4	5	4	5	5	4
A5	5	4	5	5	3
A6	5	4	5	5	5
A7	5	4	5	5	4
A8	5	4	5	5	5
A9	5	4	5	5	5
A10	5	4	5	5	4
	54	43	50	54	45

2. penormalisasian matriks keputusan pada setiap kriteria

$$R_{0,1} = \frac{5}{54} = 0,0926$$

$$R_{1,1} = \frac{4}{54} = 0,0741$$

$$R_{2,1} = \frac{5}{54} = 0,0926$$

$$R_{3,1} = \frac{5}{54} = 0,0926$$

Dari perhitungan dapat diperoleh Matriks keputusan telah dinormalisasi:

0,0926	0,1163	0,1325	0,0926	0,1190
0,0741	0,0698	0,1325	0,0741	0,0893
0,0926	0,0465	0,0993	0,0926	0,1190
0,0926	0,1163	0,0795	0,0926	0,0714
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0893
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,1190
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0714
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0893
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0714
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0714
0,0926	0,0930	0,0795	0,0926	0,0893

3. Menetapkan bobot matriks yang telah dinormalisasikan dengan terhadap bobot kriteria.

$$D_{0,1} = r_{ij}.w_j = 0,0926 * 0,3 = 0,0278$$

$$D_{1,1} = r_{ij}.w_j = 0,0741 * 0,3 = 0,0222$$

$$D_{2,1} = r_{ij}.w_j = 0,0926 * 0,3 = 0,0278$$

$$D_{3,1} = r_{ij}.w_j = 0,0926 * 0,3 = 0,0278$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks sebagai berikut ini:

0,02778	0,02326	0,01987	0,01852	0,02381
0,02222	0,01395	0,01987	0,01481	0,01786
0,02778	0,00930	0,01490	0,01852	0,02381
0,02778	0,02326	0,01192	0,01852	0,01429
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01786
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,02381
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01429
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01786
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01429
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01429
0,02778	0,01860	0,01192	0,01852	0,01786

4. tahap selanjutnya memberikan nilai S, dengan menjumlahkan nilai kriteria setiap alternatif.

$$S_0 = 0,0278 + 0,02326 + 0,01987 + 0,01852 + 0,02381 = 0,1132$$

$$S_1 = 0,0222 + 0,01395 + 0,01987 + 0,01481 + 0,01786 = 0,0887$$

$$S_2 = 0,0278 + 0,00930 + 0,01490 + 0,01852 + 0,02381 = 0,0943$$

$$S_3 = 0,0278 + 0,02326 + 0,01192 + 0,01852 + 0,01429 = 0,0958$$

5. Menentukan peringkat tertinggi dari alternatif.

$$K_1 = \frac{0,0887}{0,1132} = 0,7835$$

$$K_2 = \frac{0,0943}{0,1132} = 0,8329$$

$$K_3 = \frac{0,0958}{0,1132} = 0,8457$$

Tabel 7. Menentukan peringkat tertinggi

Alternatif	SI	KI
A0	0,1132	
A1	0,0887	0,7835
A2	0,0943	0,8329
A3	0,0958	0,8457
A4	0,0947	0,8362
A5	0,1006	0,8887



A6	0,0911	0,8046
A7	0,0947	0,8362
A8	0,0911	0,8046
A9	0,0911	0,8046
A10	0,0947	0,8362

Hasil perhitungan yang dilakukan diatas dapat diperoleh hasil tabel tingkatan peringkat dari setiap alternatif sebagai berikut

Tabel 8 peringkat dari setiap alternatif

NO	VARIETAS	RANK
1	Dura Deli	10
2	Tenera lae	6
3	PB 26	2
4	DTP 1	3
5	VIM 1	1
6	MK 621	7
7	KW 1	4
8	ANDAN 9	8
9	Dami Mas	9
10	Madu	5

Dari hasil perankingan yang dilakukan pada 10 jenis bibit kelapa sawit, nilai ki tertinggi di peroleh VIM 1 dengan nilai 0,8887, dan nilai terendah dura deli dengan nilai 0,7835.

3.2 Perhitungan metode TOPSIS

1. langkah pertama membuat matriks keputusan ternormalisasi:

$$R_{1,1} = \frac{4}{15,52417} = 0,257663$$

$$R_{2,1} = \frac{5}{15,52417} = 0,322078$$

$$R_{3,1} = \frac{5}{15,52417} = 0,322078$$

Nilai matriks r dari hasil perhitungan di atas

0,257663	0,244949	0,2	0,257663	0,2965
0,322078	0,163299	0,266667	0,322078	0,222375
0,322078	0,408248	0,333333	0,322078	0,370625
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,2965
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,222375
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,370625
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,2965
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,370625
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,370625
0,322078	0,326599	0,333333	0,322078	0,2965

2. Nilai dari setiap data yang telah ternormalisasi (R) selanjutnya dikalikan dengan nilai bobot (W) sehingga menghasilkan mendapatkan matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

0,077299	0,04899	0,03	0,051533	0,0593
0,096623	0,03266	0,04	0,064416	0,044475
0,096623	0,08165	0,05	0,064416	0,074125
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,0593
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,044475

0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,074125
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,0593
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,074125
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,074125
0,096623	0,06532	0,05	0,064416	0,0593

3. Menentukan Matriks solusi ideal positif (A^+) dan Negatif (A^-)

matriks ideal solusi positif (A^+)

{0,096623	0,08165	0,03	0,064416	0,044475}
-----------	---------	------	----------	-----------

matriks ideal solusi positif (A^-)

{0,077299	0,03266	0,05	0,051533	0,074125}
-----------	---------	------	----------	-----------

4. Menentukan jarak nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij}^-)^2}$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2}$$

Dari perhitungan yang dilakukan berikut ini jarak matriks solusi ideal positif dan negatifnya:

Tabel 9 jarak matriks solusi positif dan negatif

D1+	0,04273	D1-	0,029773
D2+	0,05	D2-	0,038968
D3+	0,035765	D3-	0,054216
D4+	0,029773	D4-	0,04273
D5+	0,02582	D5-	0,049852
D6+	0,039317	D6-	0,040076
D7+	0,029773	D7-	0,04273
D8+	0,039317	D8-	0,040076
D9+	0,039317	D9-	0,040076
D10+	0,029773	D10-	0,04273

5. Menilai preferensi dari setiap alternatif. dimana nilai V_i yang paling tinggi menunjukkan bahwa alternatif A_i tersebut yang menjadi dipilihan terbaik.

$$V_1 = \frac{0,029773}{0,072503} = 0,410646$$

$$V_2 = \frac{0,038968}{0,088968} = 0,438003$$

$$V_3 = \frac{0,054216}{0,089981} = 0,60253$$

Dari hasil perhitungan di atas dapat dilakukan perangkian dimana nilai V_i tertinggi menjadi pilihan terbaiknya.

Tabel 10. perangkian alternatif

Varietas	V_i	Rank
V1	0,410646	10
V2	0,438003	9
V3	0,60253	2
V4	0,589354	3
V5	0,658791	1
V6	0,504783	6
V7	0,589354	4

V8	0,504783	7
V9	0,504783	8
V10	0,589354	5

Dari perankingan dengan metode TOPSIS ranking tertinggi diperoleh oleh VIM1 dengan nilai 0,658791, dan nilai terendah diperoleh oleh Dura Deli dengan nilai 0,410646.

3.2 Pembahasan

Metode ARAS telah sukses dalam menentukan bibit sawit unggul terbaik dari 10 alternatif yang tersedia. VIM 1 (A5) keluar sebagai pemenang dengan nilai kesamaan tertinggi, menunjukkan kinerja terbaiknya secara keseluruhan. Dura Deli (A1) dan PB 26 (A3) menempati posisi kedua dan ketiga dengan nilai kesamaan yang mendekati VIM 1 (A5), menandakan bahwa kedua alternatif ini juga merupakan pilihan yang patut dipertimbangkan. Peringkat untuk alternatif lainnya dapat diinterpretasikan dengan cara yang sama, memberikan gambaran menyeluruh tentang performa bibit sawit yang dianalisis. Metode TOPSIS telah berhasil menentukan bibit sawit unggul terbaik dari 10 alternatif yang dianalisis. VIM 1 (A5) keluar sebagai pemenang dengan nilai preferensi tertinggi, menunjukkan bahwa alternatif ini memiliki kinerja terbaik secara keseluruhan. DTP 1 (A4) dan PB 26 (A3) menempati posisi kedua dan ketiga, menunjukkan bahwa kedua alternatif ini juga merupakan pilihan yang patut dipertimbangkan.

4. KESIMPULAN.

Setelah melalui proses evaluasi menyeluruh menggunakan metode ARAS dan TOPSIS, VIM 1 (A5) terpilih sebagai bibit sawit unggul terbaik dari 10 alternatif yang dianalisis. Keunggulan VIM 1 (A5): Metode ARAS: VIM 1 (A5) meraih nilai kesamaan tertinggi, menunjukkan kinerja yang unggul secara keseluruhan. Metode TOPSIS: VIM 1 (A5) memiliki nilai preferensi tertinggi, menegaskan performa terbaiknya. Meskipun VIM 1 (A5) unggul, DTP 1 (A3) dan PB 26 (A3) patut dipertimbangkan pula. Kedua alternatif ini menunjukkan nilai kesamaan dan preferensi yang mendekati VIM 1 (A5). Meskipun VIM 1 (A5) merupakan pilihan utama, pertimbangkan faktor lain seperti ketersediaan bibit, harga, dan kecocokan dengan kondisi lingkungan setempat sebelum mengambil keputusan akhir. Kedua metode, ARAS dan TOPSIS, secara konsisten menunjukkan VIM 1 (A5) sebagai bibit sawit unggul terbaik. Kinerja VIM 1 (A5) yang luar biasa dalam hal kesamaan dan preferensi menjadikannya pilihan yang tepat untuk meningkatkan produktivitas kebun sawit.

REFERENCES

- [1] N. Luthfi and U. K. Indonesia, "Pemanfaatan Teknologi Cloud Computing Dalam Industri Food and Beverage Pemanfaatan Teknologi Cloud Computing Dalam Industri Food and Beverage (F & B) Diajukan sebagai pengganti UTS Komputasi Awan 1," no. December, 2023.
- [2] Z. Sirajuddin and P. Liskawati Kamba, "Persepsi Petani terhadap Implementasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Penyuluhan Pertanian," *J. Penyul.*, vol. 17, no. 2, pp. 136–144, 2021, doi: 10.25015/17202132676.
- [3] A. F. Tsabita, "Pengembangan Kelapa Sawit di Indonesia," *ReaserchGate*, no. December, p. 2, 2021, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/357166493>
- [4] P. Kombinasi, M. Ahp, and D. A. N. Mfep, "Keywords: SPK; AHP; MFEP; Oil Palm Seeds.," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 131–136, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jutsi/article/view/2421/1106>
- [5] A. Santi, Herlinah, Nasrullah, and A. Jalil, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Kelapa Sawit Unggul Menggunakan Metode Topsis Pada Pt. Trinity Palmas Plantation," *J. It.*, vol. 11, no. 2, pp. 118–125, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/208>
- [6] A. P. R. Maha, M. Syaifuddin, and M. I. Perangin-angin, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Harvesters Buah Kelapa Sawit Terbaik Pada PT. PP London Sumatera Indonesia Tbk, Sei Merah Estate Menggunakan Metode ARAS," vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2021.
- [7] W. M. Yohansyah and I. Lubis, "Analisis Produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di PT. Perdana Inti Sawit Perkasa I, Riau," *Bul. Agrohorti*, vol. 2, no. 1, p. 125, 2014, doi: 10.29244/agrob.2.1.125-131.
- [8] B. W. Otok and D. J. Ratnaningsih, "Konsep Dasar dalam Pengumpulan data Penyajian Data," *Sats4213/Modul 1*, pp. 1–45, 2019.
- [9] B. H. Siregar, F. Helmhiah, and W. M. Kifti, "Implementasi Metode Multi Factor Evaluation Process (MFEP) Pada Sistem Penilaian Kinerja Kelurahan di Kecamatan," *Buld. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 28–37, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1479.
- [10] T. Kristiana, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Glosir Pulsa," *Paradigma*, vol. XX, no. 1, pp. 8–12, 2018.
- [11] J. Hutahaean and M. Badaruddin, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah SMK Swasta Penerima Dana Bantuan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 2, p. 466, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.2109.
- [12] J. . & L. P. T. Turban, E. Aronson, "Decision Support Systems and Intelligent Systems – 7th," 2005.
- [13] Sri Agustiani Br Siburian, Mohammad Taufan Asri Zaen, Setiawansyah, Dodi Siregar, Erlin Windia Ambarsari, and Yuwan Jumaryadi, "Penerapan Metode Additive Ratio Assesment (ARAS) dalam Pemilihan Customer Service Terbaik," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 12–17, 2023, doi: 10.47065/jimat.v3i1.239.
- [14] J. Hutagalung, B. Anwar, and I. Santoso, "Implementasi Metode Additive Ratio Assessment (ARAS) Untuk Menentukan Siswa Terbaik," *Techno.Com*, vol. 21, no. 3, pp. 462–474, 2022, doi: 10.33633/tc.v21i3.6148.
- [15] I. Muzakkir, "Penerapan Metode Topsis Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Pada Desa Panca Karsa Ii," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 3, pp. 274–281, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i3.156.274-281.
- [16] Y. A. Singgalen, "Penerapan Metode TOPSIS Sebagai Pendukung Keputusan Pemilihan Layanan Akomodasi di Destinasi Wisata Pulau Morotai," *J. Media Inform. ...*, vol. 7, no. August, pp. 1386–1394, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6530.